

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

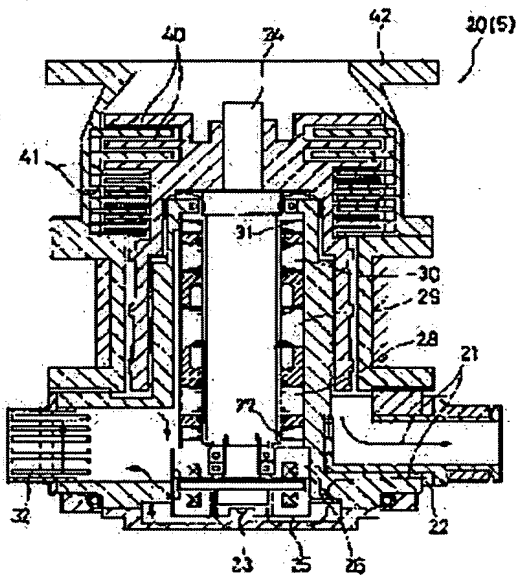
(11)Publication number : 10-122178  
(43)Date of publication of application : 12.05.1998

(51)Int.Cl. F04D 19/04

(21)Application number : 08-294378	(71)Applicant : EBARA CORP EBARA DENSAN KK
(22)Date of filing : 16.10.1996	(72)Inventor : KAWASAKI HIROYUKI SOFUGAWA TAKUJI NAKAZAWA TOSHIHARU

(54) VACUUM PUMP AND ITS PURGING METHOD

(57)Abstract:  
PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an impurity such as nitrogen gas not contained in the process gas primarily from being contained in the circulated process gas when a vacuum pump is used in a vacuum system circulating the process gas for reutilization.  
SOLUTION: This vacuum pump 20 is used in a vacuum system guiding the process gas containing inactive gas into a vacuum chamber to react to an object to be processed in the vacuum chamber, exhausting the gas from the vacuum chamber, then returning a part of the exhausted gas into the vacuum chamber again. The inactive Ar gas contained in the process gas used for the oxide film etching of a wafer, for example, is used for the purge gas 21 guided into the vacuum pump 20 for purging.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2001  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-122178

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 4 D 19/04

識別記号

F I

F 0 4 D 19/04

D

H

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-294378

(22) 出願日 平成8年(1996)10月16日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(71) 出願人 000140111

株式会社荏原電産

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 川崎 裕之

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(72) 発明者 曾布川 拓司

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇 (外2名)

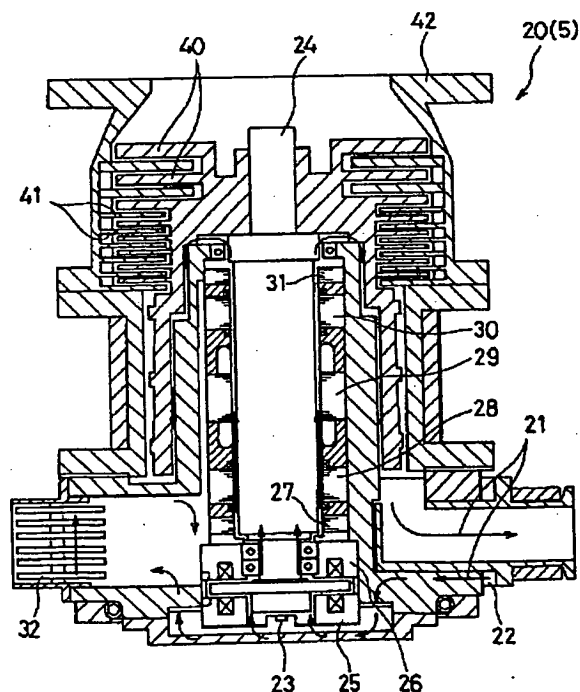
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空ポンプ及びそのパージ方法

(57) 【要約】

【課題】 プロセスガスを循環させて再利用する真空システムに使用しても、この循環するプロセスガス中に本来プロセスガスに含まれない窒素ガス等の不純物が含まれないようにする。

【解決手段】 真空チャンバ内に不活性ガスを含むプロセスガスを導入して該真空チャンバ内の被処理物と反応させ、該ガスを真空チャンバ内から排気した後、この排気されたガスの一部を再び真空チャンバ内に戻す真空システムで使用される真空ポンプ20であって、前記真空ポンプ20の内部に導入してパージするパージガス21として、例えばウェハの酸化膜エッチングに使用されるプロセスガスに含まれる不活性ガスであるArガスを使用したことを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 真空チャンバ内に不活性ガスを含むプロセスガスを導入して該真空チャンバ内の被処理物と反応させ、該ガスを真空チャンバ内から排気した後、この排気されたガスの一部を再び真空チャンバ内に戻す真空システムで使用される真空ポンプであって、前記真空ポンプの内部に導入してパージするパージガスとして前記プロセスガスに含まれる不活性ガスを使用したことを特徴とする真空ポンプ。

**【請求項2】** 真空チャンバ内にArガスを含むプロセスガスを導入して該真空チャンバ内の被処理物と反応させ、該ガスを真空チャンバ内から排気した後、この排気されたガスの一部を再び真空チャンバ内に戻す真空システムで使用される真空ポンプであって、前記真空ポンプの内部に導入してパージするパージガスとして前記プロセスガスに含まれるArガスを使用したことを特徴とする真空ポンプ。

**【請求項3】** 真空チャンバ内に不活性ガスを含むプロセスガスを導入して該真空チャンバ内の被処理物と反応させ、該ガスを真空チャンバ内から排気した後、この排気されたガスの一部を再び真空チャンバ内に戻す真空システムで使用される真空ポンプの内部に、前記プロセスガスに含まれる不活性ガスをパージすることを特徴とする真空ポンプのパージ方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、不活性ガスを含むプロセスガスを循環させて再利用する真空システムに用いる真空ポンプ及びそのパージ方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来の半導体製造装置、例えばエッチング装置や化学気相成長装置（CVD）にあっては、図2に示すように、真空チャンバ1の内部に配置された被処理物としてのウェハ2に向けて半導体製造に必要なプロセスガスをシャワーヘッド3から噴出してウェハ（被処理物）2に対する処理を行い、真空チャンバ1内の処理後のガスは、ゲート弁4を介してターボ分子ポンプや複合分子ポンプ等の高真空ポンプ5で真空チャンバ1から排気された後、フォアライン弁6から粗引きポンプ7を介して大気へ放出されていた。

**【0003】** ここに、前記プロセスガスとして腐食性ガスを含むガスを使用した場合、前記高真空システム5の内部に腐食性ガスが侵入し、そのガスによって真空ポンプ5の内部が腐食されてしまう。

**【0004】** このため、高真空ポンプ5の内部の腐食性ガスの濃度を希釈することを目的として、不活性ガスである窒素ガスを真空ポンプ5の内部へパージすることにより、例えばターボ型分子ポンプにおいては、ポンプ内部の磁気軸受、モータ、センサ等を腐食性ガスから保護

し、また、ルーツ型真空ポンプにおいては、上記の他に潤滑油のシールを目的として窒素ガスをパージすることが広く行われていた。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** 最近、半導体製造装置においては、ウェハの大口径化や成膜の高品質化のために多量のプロセスガスを使用する傾向にある。半導体製造装置の真空チャンバに導入されるプロセスガスは、その一部が反応に寄与しているだけであり、残りの大部分は未反応のまま排出されてしまっている。そこで、将来的には、図3に示すように、プロセスガスの有効利用を図るために、ターボ型ポンプ等の高真空ポンプ5によって真空チャンバ1から排出されたプロセスガスの一部を再び真空チャンバ1に戻して、未反応のプロセスガスの利用効率を高める工夫をする必要性が高くなる。

**【0006】** 即ち、同図に示すように、高真空ポンプ5とフォアライン弁6との間から分岐して真空チャンバ1の入口に戻るガス循環配管8を設け、このガス循環配管8の内部に締切弁9を介装するとともに、前記フォアライン弁6と粗引きポンプ7との間に流量調節弁10を介装することにより、この流量調節弁10と前記締切弁9を介して、前記ガス循環配管8内に流量Q2のプロセスガスを循環させつつ、真空チャンバ1内に流量Q1+Q2のプロセスガスを導入し、流量Q1のプロセスガスを大気へ放出するようにすることが考えられる。

**【0007】** しかしながら、上記のように構成した真空システムの高真空ポンプ5として、前記従来例のように、パージガスとして窒素ガスを使用した真空ポンプを使用すると、窒素ガスがプロセスガスと共に真空チャンバ1の内部に戻されることになり、窒素ガスは本来プロセスガスに含まれていないため、窒素ガスが真空チャンバ1内での反応に悪影響を及ぼし、プロセスが正常に成り立たないことがあると考えられる。

**【0008】** 本発明は、これらの問題点を解消し、プロセスガスを循環させて再利用する真空システムに使用しても、この循環するプロセスガス中に本来プロセスガスに含まれない窒素ガス等の不純物が含まれないようにした真空ポンプ及びそのパージ方法を提供することを目的とする。

**【0009】**

**【課題を解決するための手段】** 請求項1記載の発明は、真空チャンバ内に不活性ガスを含むプロセスガスを導入して該真空チャンバ内の被処理物と反応させ、該ガスを真空チャンバ内から排気した後、この排気されたガスの一部を再び真空チャンバ内に戻す真空システムで使用される真空ポンプであって、前記真空ポンプの内部に導入してパージするパージガスとして前記プロセスガスに含まれる不活性ガスを使用したことを特徴とする真空ポンプである。

**【0010】** このように構成した本発明によれば、真空

ポンプの内部に導入したパージガスで真空ポンプの内部を腐食性ガスから保護するとともに、必要に応じて軸受の潤滑油をシールし、しかもこのパージガスは、プロセスガスに含まれる不活性ガスであるので、本来プロセスガスに含まれないガスを含むプロセスガスが真空チャンバ内に戻って真空チャンバ内での反応へ悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0011】請求項2記載の発明は、真空チャンバ内にArガスを含むプロセスガスを導入して該真空チャンバ内の被処理物と反応させ、該ガスを真空チャンバ内から排気した後、この排気されたガスの一部を再び真空チャンバ内に戻す真空システムで使用される真空ポンプであって、前記真空ポンプの内部に導入してパージするパージガスとして前記プロセスガスに含まれるArガスを使用したことを特徴とする真空ポンプである。

【0012】請求項3記載の発明は、真空チャンバ内に不活性ガスを含むプロセスガスを導入して該真空チャンバ内の被処理物と反応させ、該ガスを真空チャンバ内から排気した後、この排気されたガスの一部を再び真空チャンバ内に戻す真空システムで使用される真空ポンプの内部に、前記プロセスガスに含まれる不活性ガスをパージすることを特徴とする真空ポンプのパージ方法である。

【0013】このように構成した本発明によれば、真空ポンプの内部にプロセスガスに含まれる不活性ガスをパージすることにより、真空ポンプの内部を腐食性ガスから保護するとともに、必要に応じて軸受の潤滑油をシールし、しかもプロセスガスに含まれる不活性ガスでパージすることにより、本来プロセスガスに含まれないガスを含むプロセスガスが真空チャンバ内に戻って真空チャンバ内での反応へ悪影響を及ぼすことを防止することができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1を参照して説明する。同図は、前記図3に示す高真空ポンプ5として使用して最適なターボ分子ポンプ20を示す断面図であり、このターボ分子ポンプ（真空ポンプ）20は、この内部に被処理物と反応するプロセスガスに含まれる不純物ガスをパージすることにより、この内部が腐食性ガスから保護されるようになっている。

【0015】例えば、前記図3において、Arガス（不活性ガス）を含むプロセスガスを使用して真空チャンバ1内でウェハ2の表面の酸化膜のエッチング処理を行う場合には、同図における高真空ポンプ5に使用されるターボ分子ポンプ20のパージガス21として、このプロセスガスに含まれるArガスが使用されている。

【0016】即ち、この例の場合、パージガス（Arガス）21がパージガス導入孔22からターボ分子ポンプ20の内部に導入され、このパージガス21がアキシアルセンサ23の周囲を流れた後、主軸24の外周面に沿

って、下部アキシアル磁極25、上部アキシアル磁極26、下部ラジアルセンサ27、下部ラジアル磁極28、モータ29、上部ラジアル磁極30及び上部ラジアルセンサ31と順次流れ、一方、ハーメチックコネクタ32の内部を別の流れが流れて、ターボ分子ポンプ20の内部に侵入した腐食性ガスの濃度を希釈することにより、これらを腐食性ガスから保護して、排気口33からプロセスガスと共に排気されるようになっている。

【0017】なお、同図において、付番40は主軸24と一体に回転する動翼（軸受羽根）、41はケーシングに固定された静翼、42は吸気フランジである。

【0018】このように構成したターボ分子ポンプ20を図3に示す高真空ポンプ5に使用することにより、ターボ分子ポンプ20の内部に導入したArガス（パージガス21）でターボ分子ポンプ20の内部を腐食性ガスから保護し、しかもこのArガスは、プロセスガスに元々含まれている不活性ガスであるので、例えば窒素ガス等の本来プロセスガスに含まれないガスを含むプロセスガスが真空チャンバ1内に戻って真空チャンバ内での反応へ悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0019】なお、図3において、例えばHeガス（不活性ガス）を含むプロセスガスを使用して真空チャンバ1内でウェハ2のA1エッチング処理を行う場合には、ターボ分子ポンプ20のパージガス21として、このプロセスガスに含まれるHeガスが使用される。これによって、Heガスでターボ分子ポンプ20の内部を腐食性ガスから保護し、しかも、例えば窒素ガス等の本来プロセスガスに含まれないガスを含むプロセスガスが真空チャンバ1内に戻って真空チャンバ内での反応へ悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0020】また、この例では、ターボ分子ポンプに適用した例を示しているが、モレキュラードラッグポンプ、ルーツ型真空ポンプ、スクリュウ型真空ポンプ、スクロール型真空ポンプ等の他の真空ポンプに適用できることは勿論である。この場合、軸受に潤滑油を用いた真空ポンプにあつては、前記ArガスやHeガス等のパージガスは、軸受の潤滑油をシールする役割も果たす。

#### 【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、真空チャンバ内にプロセスガスを導入して該真空チャンバ内にある被処理物と反応させ、該ガスを真空チャンバから排気した後、その排気されたガスの一部を再び真空チャンバ内に戻す真空システムに使用される真空ポンプの内部を、確実にパージしてこの腐食性ガスからの保護を図るとともに、必要に応じて潤滑油をシールすることができ、しかも、真空チャンバ内にプロセスガスに含まれていないガスが導入されてしまうことを防止して、真空チャンバ内での反応に悪影響を及ぼすことなくプロセスを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す真空ポンプの断面図。

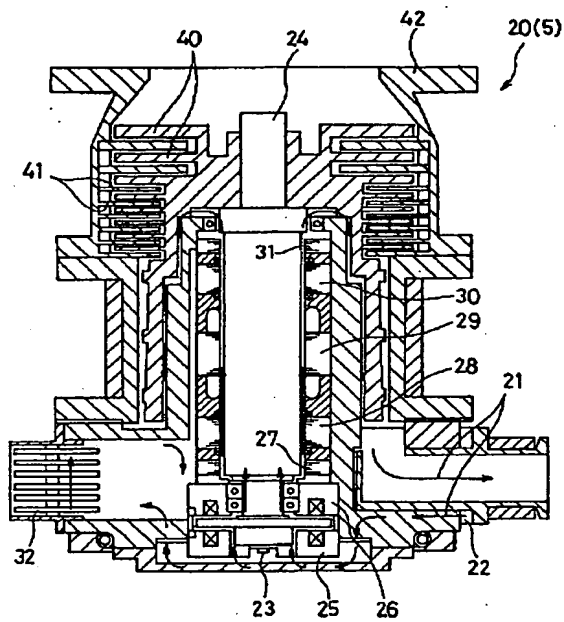
【図2】従来の真空システムを示す系統図。

【図3】仮想的で本発明の真空ポンプが適用される真空システムを示す系統図。

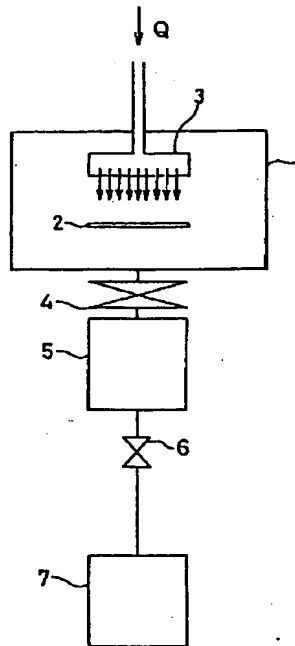
【符号の説明】

- 1 真空チャンバ
- 2 被処理物（ウェハ）
- 5 高真空ポンプ
- 8 ガス循環配管
- 20 ターボ分子ポンプ（真空ポンプ）
- 21 パージガス（Arガス）

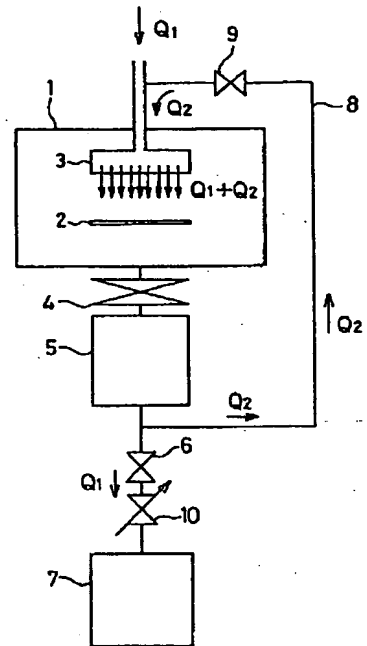
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 中澤 敏治  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原電産内